

BT

JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

OFFICIAL PUBLICATION OF PATENT APPLICATION (A)

PATENT APPLICATION PUBLICATION #2-68105; March 3, 1990

Int. Cl ³	Classification	Inter-office code
----------------------	----------------	-------------------

B 01 D 38/14	G	6703-4D
--------------	---	---------

A 61 L 9/16	F	7305-4C
-------------	---	---------

B 01 D 65/02	500	8014-4D*
--------------	-----	----------

*continues to last page.

Examination requested on 1 claim (total page number 4)

Name of Invention: A Filter With Anti-bacterial Action

Patent Application: #63-218558

Application Date: September 2, 1988

Patent Law section 30, item 1 applied: published in "The Association of Industrial Chemistry, Fifty Third Annual Meeting: Research Exchange Seminar Synopsis" published by the Foundation for the Association of Industrial Chemistry.

Inventors: M. Matsumoto 6361-14 Tsujido,

Fujisawa, Kanagawa-Ken

T. Fujita 3-6-2 Kyonan cho,

Musashino-shi, Tokyo

I. Goto 221 Funabashi Parkside,

2-1-1 Kaishin cho,
Funabashi-shi, chiba-Ken

Applicant: Foundation for Industrial Development Research Center

2-1-7 Chuo-Ku, Tokyo
Nishiyama Co. Ltd. 7-30-8 Oi, Shinagawa-Ku, Tokyo

Represented by: Hiroaki Tazawa, Attorney at Law and two others

SPECIFICATION**1. Name of the Invention**

A filter with Anti-bacterial Action

2. Claims

A filter with anti-bacterial action for use in sterile filtration characterized by its ability to suppress or prevent the increase of microorganism growth on the surface of a filter membrane by forming a thin silver coating using a physical spray or chemical spray method onto the source solution side of the filter membrane.

3. Detailed Explanation of the Invention**(Areas of Industrial Utility)**

This invention describes the process of sterile filtration where a filter membrane is used through a body of fluid to remove microorganisms scattered in a gaseous or liquid environment. The filter membrane possessing the anti-bacterial action of this invention is used in various areas; in a liquid atmosphere application, for example, a household water cooler, filtering for draft beer and fresh sake or sterile filtering of water; and in the application to a gaseous atmosphere, a gas tank (illegible) attached to ampules for medical use, a controller for atmospheric (illegible) manufacturing process, or an ambient atmosphere controller for (illegible), manufacturing of sterile inactive gas or air to be used in dilutions or adjustments of atmosphere.

(Conventional Technology)

As methods to remove or sterilize microorganisms that are contained in a fluid (liquid and gas), there are filter sterilization methods using fine membrane filters and exclusion filtering, ultraviolet illumination method and heat treatment method; however, as the final sterilization method, this filter sterilization method is used extensively. This method can be used in continuous processing without heating or drug treatment, thus it is broadly used in various fields.

As filter membrane materials, high density polymers or heat resistant and (illegible) multi-pore (illegible), etc. are used, such as cellulose acetate, cellulose nitrate, regenerated cellulose, teflon, polysulfone, polyacrylonitrile, polyamide, polyimide, polyethylsulfone.

(Problems This Invention Attempts to Solve)

(the bottom part of this page is illegible; two sentences.)
the miniaturized microorganisms such as these create a dangerous possibility of passing through the micropores of the fine membrane filter and collecting into the filtrate. Many cases have been reported in which bacteria have been found, especially when a filtration treatment is temporarily halted and resumed after a period of time has passed.

(Procedures to Solve the Problems)

The present inventors, having researched with the intention

of solving the above mentioned problems, produced this invention.

The principle of this invention is the addition of anti-bacterial action to the surface of the source liquid side of a filter membrane itself by spraying silver known for its anti-bacterial property with a physical spraying method or chemical spraying method.

By using the filter with the anti-bacterial action of this invention, it is possible to prevent the passing of microorganisms into the filtrate, because of its ability to prevent or suppress the growth of microorganisms on the surface of a filter membrane, which is the weakness of the conventional technology.

Various materials can be used as the filter membrane for this invention, including all the membranes which can be treated with silver, such as fine filter membrane, filter cloth, filter paper, etc. and the raw material can be cellulose acetate, terlon, polysulfone, and many other materials. Moreover, the design of the filter can be flat film, spiral, pleat, tubing, hollow fiber module and many others.

(Working Example)

Described below are working examples of this invention and also comparison examples using materials other than this invention.

Each working example and comparison example used the filter path illustrated in Figure 1. In Figure 1, a sterile filter device is shown as 1, an air filter for sterile operation as 2, reagent

containing bacteria as 3, filter membran with silver coating or comparison membrane (no silver coating) as 4, filtering solution as 5, leak valve to return to the atmospheric pressure after the filter operation as 6, and suction pump as 7. The filtering operation was conducted as follows: The bacteria containing solution 3 was filtered through a silver coated filter membrane or comparison membrane 4 (both were fine filter membranes manufactured by Fuji Film Co. Ltd.; tri-acetate cellulose film, specified pore size of 0.45 um, diameter 47 mm, flat membrane), drawn by suction pump 7 to the pressure on the filter solution side of 100 mm Hg to pass through a total of predetermined amount (250 ml) of solution, then the membrane 4 used in filtering was cultured on the agar culture of the formulation described in Table 1 for 7 days at 37°C. Then, by counting the number of colonies grown, the degree of anti-bacteria action of the silver coated filter membrane was evaluated. The effective area of filtration of the filter membrane used herein was about 10 cm².

Table 1 Agar Culture for E. coli

Trypsin	10 g
Yeast Extract	3 g
Sodium Chloride	5 g
Agar	15 g
Purified Water	1000 ml
pH	7.6

Working Example 1

250 ml of test solution adjusted to contain E. coli concentration of 860 colonies/l was passed through the above described silver coated filter membrane by suction. This filter was cultured on the agar culture for 7 days at 37°C. The result is listed in Table 2.

Comparison Example 1

250 ml of test solution adjusted to contain E. coli concentration of 860 colonies/l was passed through the above described non-silver coated filter membrane by suction. This filter was cultured on the agar culture for 7 days at 37°C. The result is listed in Table 2.

Working Example 2

250 ml of test solution adjusted to contain E. coli concentration of 4×10^6 colonies/l was passed through the above described silver coated filter membrane by suction. This filter was cultured on the agar culture for 7 days at 37°C. The result is listed in Table 2.

Comparison Example 2

250 ml of test solution adjusted to contain E. coli concentration of 4×10^6 colonies/l was passed through the above described non-silver coated filter membrane by suction. This filter was cultured on the agar culture for 7 days at 37°C. The

result is listed in Table 2.

Table 2 Working Examples and Comparison Examples

Bacteria concentration in test solution (colonies/1000ml)	Amount of Silver Coated (ug/unit*)	Number of New Colonies (colonies/unit*)
Working Example 1 860	1000	0
Comparison Example 1 860	--	215
Working Example 2 4×10^6	1000	0
Comparison Example 2 4×10^6	--	**

Note 1) * designates a corresponding value for each filter membrane.

Note 2) ** designates that the number of new colonies is too large to count.

(Merit of the Invention)

As shown above, it has been proven that the silver coated filter membrane possesses effectiveness in preventing or suppressing the increase of microorganisms accumulated on the surface of filter membrane during sterile filtration.

4. A Short Description of the Drawing

Figure 1 is the filtration pathway for the working examples and comparison examples.

In the Figure, 1 is the sterile filtration device, 2 is the air filter, 3 is the reagent, 4 is the silver coated (or non silver coated) filter membrane, 5 is the filter solution, 6 is the leak valve, and 7 is the suction pump.

Continuation from page 1.

Int. Cl. ⁵	Classification	Inter-office Code
B 01 D 67/00		7824-4D
	69/02	7824-4D
	69/12	7824-4D
C 02 F 1/50	101	6816-4D
B 01 D 71/02		7824-4D
	71/16	7824-4D

第2表 実施例および対照例

ある。

特許出願人 財團法人 工業開発研究所
同 株式会社ニシヤマ代理人 弁理士 田澤 博昭
(外2名)

	試料中の固体濃度 (コ/1000ml)	銀葉着量 (mg/枚 ²)	発現コロニー数 (コ/枚 ²)
実施例1	860	1000	0
対照例1	860	-	215
実施例2	4×10 ⁴	1000	0
対照例2	4×10 ⁴	-	∞ ^{..}

注1) *はろ過膜1枚当たりの量を示す
注2) **は発現コロニー数が多すぎて計数がで
きなかったことを示す。

【発明の効果】

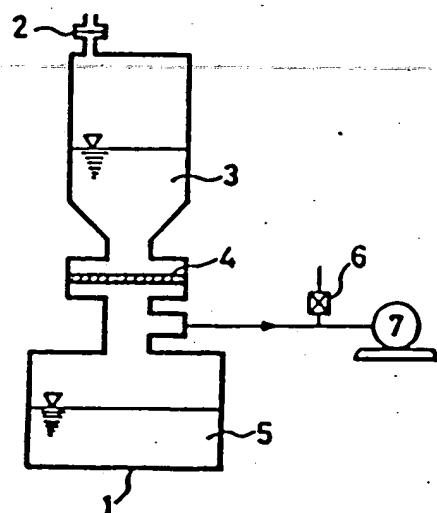
以上のことから銀葉着ろ過膜は、ろ過液の底
にろ過膜面上に堆積した微生物の増殖を防止する
いは抑制する効果を有することが確認された。

4. 図面の簡単な説明

第1図は実施例および対照例を行う際の回路図
である。

図中、1はろ過液容器、2はエアフィルタ、3
は試料、4は銀葉着（あるいは芽葉着）ろ過膜、
5はろ液、6はリークバルブ、7は吸引ポンプで

第1図



特平2-68105(4)

第1頁の続き

⑧Int.Cl.	識別記号	序内整理番号
B 01 D	67/00	7824-4D
	68/02	7824-4D
	68/12	7824-4D
C 02 F	1/50	6816-4D
/ B 01 D	71/02	7824-4D
	71/16	7824-4D

②公開特許公報(A) 平2-68105

③Int.Cl.*

B 01 D 39/14
A 61 L 9/16
B 01 D 65/02

識別記号 延内監理番号

C 6703-4D
F 7305-4C
500 8014-4D※

④公開 平成2年(1990)3月7日

審査請求 未請求 請求項の数! (全4頁)

⑤発明の名称 抗菌作用を有するろ過膜

⑥特 願 昭63-218558

⑦出 願 昭63(1988)9月2日

特許法第30条第1項適用 昭和63年3月4日 社団法人化学工学協会発行の「化学工学協会第53年会研究発表講演要旨集」に発表

⑧発明者 松本 幹治 神奈川県藤沢市辻堂6361-14
 ⑨発明者 藤田 矩彦 東京都武蔵野市境南町3-6-2
 ⑩発明者 後藤 一郎 千葉県船橋市海神町2-1-1 パークサイド船橋221
 ⑪出願人 財団法人工業開発研究所 東京都中央区新川2丁目1番7号
 ⑫代理人 株式会社ニシヤマ 東京都品川区大井7丁目30番8号
 ⑬代理人 弁理士 田澤 博昭 外2名

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

抗菌作用を有するろ過膜

2. 特許請求の範囲

ろ過装置を行う際、ろ過膜の原液体側面上に物理的薦着法あるいは化学的薦着法を用い、銀薄膜を形成することにより、ろ過膜面上に捕捉された微生物の増殖を防止あるいは抑制することを特徴とする抗菌作用を有するろ過膜。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は一般に被相系あるいは気相系に分散している微生物を液体中からろ過膜を用いて除去する、いわゆるろ過装置に関するものである。

本発明による抗菌作用を有するろ過膜は、例えば、被相系においては家庭用浄水器、生ビール、生酒製造用のろ過装置あるいは超純水製造用の最終ろ過装置等、気相系においては医薬用アンプルに充填する無菌貯蔵ガス、超純水製造装置に填充用ガスとして充填する無菌の空気あるいは無菌

製造工程における空調用・給駅用の無菌の空気や不活性ガスなどの製造のために通用される。

【従来の技術】

液体(液体および気体)中の微生物を除去あるいは殺菌する方法としては、精密ろ過膜や紫外線ろ過膜を使用するろ過装置法、紫外線照射法および加熱法等があるが、單純照射法としてろ過装置法がよく使用されている。この方法は加熱処理あるいは薬剤処理等を施すことなく速効処理することが可能なので、あらゆる分野で広範囲に用いられている。

膜素材としては、硝酸セルロース、明胶セルロース、再生セルロース、チフロン、ポリスルホン、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルスルホンなどの高分子膜や、耐熱性、耐薬品性のある多孔質絹織物などがある。

【発明が解決しようとする課題】

ろ過装置の操作を最適化にむけた高級的あるいは半高級的に目を離す。ろ過装置上に堆積した微生物が堆積する。微生物が堆積のために余留する

際、分離直後 固体は小型化する場合がある。このような小型化した微生物は、膜細孔径によっては、膜細孔を通過し、透過流体中に漏出する危険性をはらんでいる。 にろ過操作を一旦停止し、一定時間経過後に再び操作を行う場合に漏出する多くの例が報告されている。

【問題を解決するための手段】

本発明者らは、上述した従来技術にあった問題点を解決すべく試験研究を重ねた結果、本発明を遂に至ったものである。

本発明の原理は、微生物を含む流体をろ過膜を通過させることにより微生物を除去するとき、ろ過膜の取扱い面上に、抗菌性を持つとして知られている銀を、物理的薬着法あるいは化学的薬着法により薬着することにより、ろ過膜自体に抗菌性を付加することにある。

本発明による抗菌作用を有するろ過膜を用いることにより、従来技術の問題点であるろ過膜面上での微生物の増殖を防止あるいは抑制できるため、微生物の透過流体中への漏出を防止することがで

きる。

なお本発明に用いるろ過膜の種類は綿織ろ過膜、ろ布、ろ紙など銀薬着ろ過膜を形成しうるあらゆるろ過膜を含み、材質は酢酸セルロース、チフロン、ポリスルホンなどあらゆる素材をもむ。またろ過膜の形状は平膜あるいはスピライラル型、ブリーツ型、管型、中空糸型モジュールなどあらゆる形状を含む。

【実施例】

以下に本発明の実施例、および本発明によらない对照例を以下に示す。

実施例および对照例はいずれも第1図に示すよなろ過回路を用いた。第1図において、1はろ過膜器具、2は無菌的に操作を行うためのエアフィルター、3は固体を含む試料、4は銀薬着あるいは対照（非薬着）ろ過膜、5はろ液、6はろ過操作終了時に大気圧に戻すためのリークバルブ、7は吸引ポンプを示す。またろ過操作は次のようにして行った。すなわち微生物を含む液3を、銀薬着ろ過膜あるいは対照ろ過膜（いずれも富士写

真フィルム株式会社製精密ろ過膜、三酢酸セルロース膜、公称孔径0.45μm、直徑47mm、平膜）4で、吸引ポンプ7を用いてろ液側の圧力を100mmHgとして一定量（250ml）吸引ろ過し、ろ過に用いたろ過膜4を第1表に示す組成の寒天培地上で7日間37℃で培養した。そして、ろ過膜面上に発生したコロニーの発現数を計数することにより銀薬着ろ過膜の抗菌性の度合を評価した。なおこのときのろ過膜の有効ろ過面積は約10cm²であった。

第1表 大腸菌用寒天培地

トリプトン	10 g
酵母エキス	3 g
塩化ナトリウム	5 g
寒天	1.5 g
純水	1000 ml
pH	7.6

実施例1

大腸菌（E.coli）の濃度が860コ／mlとなるように調整した試料250mlを上述の銀薬着ろ過膜を用いて吸引ろ過した。使用済みのろ過膜を寒天培地上で7日間、37℃で培養した。この結果を第2表に示す。

寒天培地上で7日間、37℃で培養した。この結果を第2表に示す。

対照例1

大腸菌の濃度が860コ／mlとなるように調整した試料250mlを上述の非薬着膜を用いて吸引ろ過した。使用済みのろ過膜を寒天培地上で7日間、37℃で培養した。この結果を第2表に示す。

実施例2

大腸菌の濃度が4×10⁶コ／mlとなるように調整した試料250mlを上述の銀薬着ろ過膜を用いて吸引ろ過した。使用済みのろ過膜を寒天培地上で7日間、37℃で培養した。この結果を第2表に示す。

対照例2

大腸菌の濃度が4×10⁶コ／mlとなるように調整した試料250mlを上述の非薬着膜を用いて吸引ろ過した。使用済みのろ過膜を寒天培地上で7日間、37℃で培養した。この結果を第2表に示す。